

# 乙烯装置急冷水质 pH 的影响因素分析及研究

胡元浩

中韩(武汉)石油化工有限公司

DOI:10.12238/ems.v4i6.5842

**[摘要]** 裂解装置的能耗及平稳运行与急冷系统水质pH值的稳定息息相关。若pH值过低,易造成设备和管道的腐蚀,严重影响装置的长周期生产;若pH值过高,则容易造成急冷水乳化,不仅降低了稀释蒸汽的品质,从而影响到裂解炉的安全和稳定。由此可见,只有稳定急冷系统水质的pH值,才能保证裂解炉和急冷系统的安全运行。因此,本文就乙烯装置急冷系统水质pH值的影响因素及对策进行了探讨。

**[关键词]** 急冷系统水质; pH; 改进措施

**中图分类号:** U262.23+1 **文献标识码:** A

## Analysis and Research on the Factors Influencing the pH of Quenching Water in Ethylene Plants

Yuanhao Hu

SINOPEC-SK (Wuhan) Petrochemical Company Limited

**[Abstract]** The energy consumption and smooth operation of the cracking unit are closely related to the stability of the pH value of the water quality in the quenching system. If the pH value is too low, it can easily cause corrosion of equipment and pipelines, seriously affecting the long-term production of the device. If the pH value is too high, it is easy to cause emulsification of quenching water, which not only reduces the quality of diluted steam, but also affects the safety and stability of the cracking furnace. It can be seen that only by stabilizing the pH value of the water quality in the quenching system can the safe operation of the cracking furnace and quenching system be ensured. Therefore, this article explores the influencing factors and countermeasures of the pH value of water quality in the quenching system of ethylene plants.

**[Key words]** quenching system water quality; pH; improvement measures

### 引言

急冷水系统是乙烯装置急冷系统的主要组成部分,其主要作用为回收裂解气中的低品位热量,并通过各类换热器对相关介质进行加热,达到提升整个装置热效率的目的。同时,为稀释蒸汽发生系统提供原料,产生裂解炉正常生产所需的稀释蒸汽。最后<sup>[1]</sup>。稳定急冷系统水质的pH值,是乙烯装置长周期安全生产的目标。本文针对某石化乙烯装置急冷水系统的工艺流程,分析了影响急冷系统水质pH值的因素,并提出应对措施。

### 1 急冷系统水质pH值的影响因素及措施

本装置急冷系统pH值主要通过化学药剂注入进行控制。药剂的注入点共有三处,分别为:P-104入口、E-126水侧入口和P-107入口。主要的药剂为碱液(氢氧化钠溶液)和中和胺。对于急冷水pH值的监控主要为在线监控和采样分析,其中采样分析点分别为急冷水水质(QW),工艺水水质(PW)<sup>[2]</sup>。

就目前乙烯装置急冷水系统的运行状况来看,主要有以下几个问题:

(1)PW排污pH难以控制,需要增加中和胺使用量来调整系统pH。

(2)中和胺使用量增大后,QW注碱需停用,导致pH值倒挂:急冷水pH值较高(8~9),PW排污pH值提升不明显(6~7)。

为了更好地分析急冷系统pH值的影响因素,下面逐一进行分析。

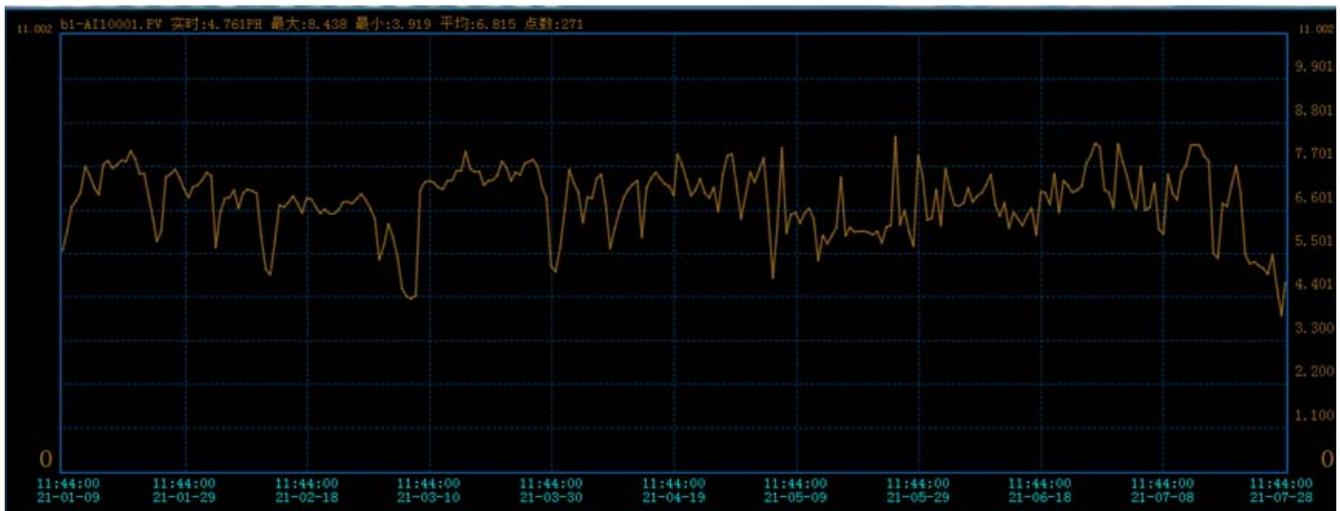
#### 1.1 急冷水pH值分析

QW的pH值控制指标为5.5~6.5,主要依靠急冷水泵的碱注入点进行调控,其注入点只能使用碱液,配比浓度为0.2%。最近半年的急冷水pH值数据如图1.1和1.2所示。

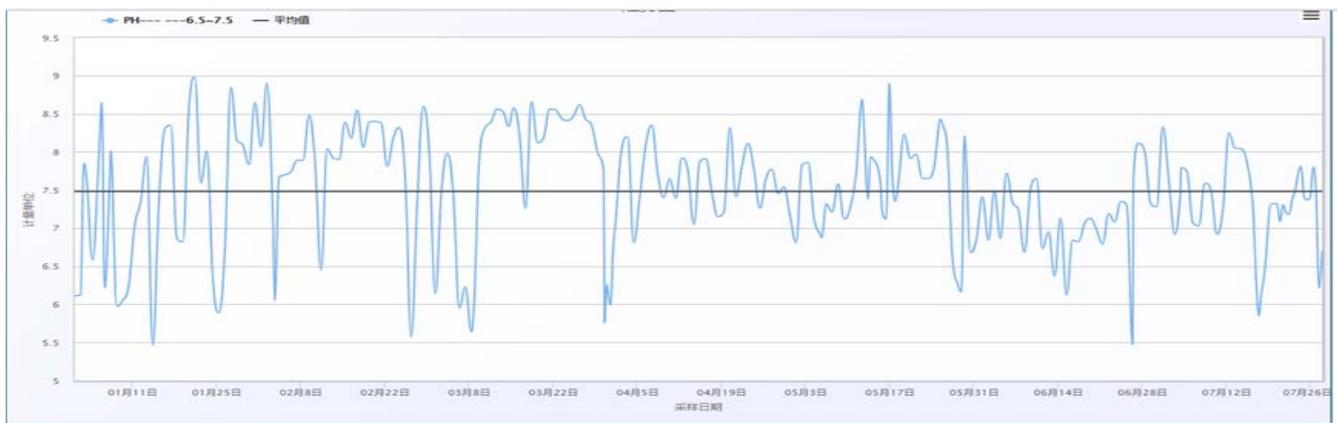
由上图对比可知,急冷水pH值在线数据的平均值、最大值和最小值分别为6.18、8.4、3.9;急冷水pH值离线数据的平均值、最大数据和最小值分别为7.4、8.98、5.46。此外,与在线数据相比,其离线数据波动较大,且四月份之前的波动高于四月之后。

通过分析之后,其主要原因如下:

(1)QW离线数据采样点和在线测量点非同一位置,导致离线和在线数据出现偏差。



1.1 急冷水 pH 值离线数据



1.2 急冷水 pH 值离线数据



1.3 工艺水 pH 值在线数据

(2) 采样存在偏差造成pH值存在偏差, 导致pH数据波动较大。 以下措施:

(3) 3月底新增QW破乳剂, pH值的波动明显减小。

针对急冷水pH值在线与离线数据显示不准确的问题, 采取

(1) 更改取样点。5月份将急冷水在线采样点由管线顶部改至中部的离线采样口, 以确保二者的一致性。



最大值:10.15 最小值:5.41 平均值:8.14 标准偏差:0.68

#### 1.4 工艺水 pH 值离线数据

(2) 在线探头清理。在线仪表反馈急冷水带油严重, 无法进行持续测量。因此制定每日清理计划。

(3) 增加破乳剂注入量。增加破乳剂后, 急冷水中的含油量明显降低, 其含量由1%降至0.5%, 同时pH值波动明显变小, 进一步说明破乳剂效果明显。

QW水质监控主要是为了保证稀释蒸汽的品质, 延长裂解炉运行周期<sup>[3]</sup>。工艺水pH值调控注入点主要在E-126换热器工艺水侧管线上。可同时注入碱液和中和胺, 其控制指标为7~8。工艺水在线和离线pH值情况如图1.3和图1.4所示。

由上图对比可知, PW水质的运行情况较QW稳定。三月份之前随着急冷水pH值一起波动较大, 三月后由于助剂方式的调整, 其pH值趋于稳定, 但依旧存在以下问题:

(1) 工艺水在线pH值显示不准确, 导致无法根据在线显示对工艺水pH值进行实时调整, 增加急冷系统稳定的调整难度。

(2) 虽然中和胺注入后pH值波动相对稳定, 但助剂消耗量过大, 增加系统的运行的成本。

针对以上问题准备采用如下措施:

(1) 将在线分析采样点取至离线采样点, 确保线上和离线pH值数据的一致性。

(2) 选用更适合的化学药剂, 在保证工艺水pH值稳定的前提下, 尽量降低成本, 提高经济效益。

## 2 结语

通过分析影响乙烯装置急冷系统水质pH值的各种因素, 提出了相应的建议和优化措施, 其中主要还是要加强水质PH值数据线上和离线的一致性, 确保监控的实时可靠性, 其次要优化各种药剂的使用配比, 通过采用合理的药剂比例来控制急冷系统PH值的稳定, 最后, 要根据系统负荷和介质成分的变化对药剂种类进行优化。通过多种措施并用, 一定程度上能够稳定急冷系统的PH值, 为装置的稳定运行以及经济效益带来一定的效果。

### [参考文献]

[1]高伟强. 乙烯生产装置急冷水乳化的原因分析及借鉴措施[J]. 科学与财富, 2019, 03(3): 163-165.

[2]蔡云. 乙烯装置急冷水系统pH值的自动控制技术[J]. 炼油与化工, 2016, 6(027): 380.

[3]乙烯装置车间. 3#乙烯装置工艺技术规程[M]. 中韩石化, 2020: 6.